

19世紀英国における国立科学学校の設立と発展

—政府立鉱山・応用科学学校からロンドン・ロイヤル科学カレッジ¹⁾へ—(2)*

広 瀬 信

(1989年10月20日受理)

The Establishment and Development of the National School of Science in the 19th-Century England —From the Government School of Mines and of Science Applied to the Arts to the Royal College of Science, London.—(2)

Shin HIROSE

目次

- 一、はじめに
- 二、設立前史（1832年～1851年）
- 三、第一期 専門学校の時代（1851～1880年）
 - (1)前期 1863年の校名変更まで
 - (以上、既発表²⁾)
 - (2)後期 学校の性格をめぐる対立の顕在化
 - 1) 学校内の総合科学学校派の形成
 - 2) 科学技芸局による科学教育政策の確立と展開
 - 3) 議会での議論
 - 4) 王立委員会での検討
 - 5) 1872年からの部分移転の開始
 - (以上、本号)
 - 6) 枢密院教育委員会と大蔵省の間の最終的折衝
- 四、第二期 総合科学学校の時代（1881年～1906年）
- 五、おわりに

三、第一期 専門学校の時代（1851年～1880年）

- (2)後期 学校の性格をめぐる対立の顕在化
- 1) 学校内の総合科学学校派の形成
- 1863年の校名変更で、鉱山専門学校としての性
- 格を確立したロイヤル鉱山学校であったが、早く

も60年代後半には同校再編の動きが顕在化した。この動きは、二つの方面からの動きが相呼応する形で進行した。一つは、ロイヤル鉱山学校内部からの動きであり、もう一つは、学校外部からの、科学技芸局の科学教育政策と関わった動きであった。まず最初に、学校内の動きからみていこう。表

*本稿は平成元年度科学研究費奨励研究（A）による研究成果の一部である。

表1 ロイヤル鉱山学校のスタッフの変遷（1851年～1880年）

年度	校 長	鉱山学・鉱物学教授	冶金学教授	地質学教授	博物学教授	化学教授	物理学教授	応用力学教授	事務局長
1851	H. De la Beche	W. Smyth	J. Percy	A.C. Ramsay	E. Forbes	L. Playfair	R. Hunt		T. Reeks
1853	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
1854	↓	↓	↓	↓	↓	W. von Hofmann	G. Stokes	R. Willis	↓
1855	R.I. Murchison	↓	↓	↓	T.H. Huxley	↓	↓	↓	↓
1860	↓	↓	↓	↓	↓	↓	J. Tyndall	↓	↓
1865	↓	↓	↓	↓	↓	E. Frankland	↓	↓	↓
1868	↓	↓	↓	↓	↓	↓	F. Guthrie	↓	↓
1869	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	T. Goodeve	↓
1871	死 去 空 席	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
1876	↓	↓	↓	J.W. Judd	↓	↓	↓	↓	↓
1879	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	F.W. Rudler
1880	↓	↓	W.Roberts	↓	↓	↓	↓	↓	↓

1にみられるように、この頃にはすでに創設時からのスタッフの何人かが新しいスタッフに入れ替わっていた。これらの新しいスタッフは、地質調査所時代からデラ・ベッシュの下で育てられ、この学校は鉱山専門学校以外の何ものでもない信じきっていた創設時からのスタッフとはかなり違っていた。

その筆頭は、1854年、フォーブスの後任として博物学教授となったハクスレー（T.H. Huxley）である。フォーブスは、鉱業により直接的に関係する科目と比べ、自分の博物学が補完的であることに満足していたが、けんか好きで、強い個性を持ったハクスレーの場合はそうはいかなかった。

二人目は、1863年にホフマンがプロイセンに一時帰国した際に代わりを務め、1865年の正式辞任にともない後任の化学教授となったフランクランド（E. Frankland）であり、さらに、1860年にストークス（G. Stokes）の後任として物理学教授となったチンダル（J. Tyndall）がもう一人であった。

彼らは、自分達の学問が補完的地位に置かれることに満足できず、自らの分野の研究上、教育上の発展のために自己主張し始めた。後に当時を振り返って、ハクスレーは次のように語っている。少し長いが引用しておこう。

「この学校の組織には、一番最初から、ある非常に重大な欠陥が存在していました……。しかしそれらの欠陥が関係者の誤りによって生じたということはできません。そうではなくて、四半世紀前には、科学的訓練に必要な事柄についての理解が今日とはまったく異なっていたことによるのです。実習は、効果的な科学教育のまさに真髄ですが、当初の鉱山学校には、この実習のための設備は、化学の実験室と冶金学の実験室しかありませんでした。他の分野の科学においては、効果的な実習はまったく行われておらず、化学や冶金学においてもその実験室の収容能力は極めて不完全なものでした……。私は、18年間博物学の講義を行い、この学校のために私の義務を精一杯果たしてきました。そして残念ながら、その間ずっと次のことを、多かれ少なかれ明確に意識してきました。すなわち、自分は故意ではないものの詐欺師なんだ、自分には実験室がないために本物のやり方で教えることは不可能なのだということを。私の同僚が同じ告白をしようとするかどうかわかりませんが、物理学その他の教育においても同じ要求が感じられていたに違いありません。さらにこの学校には、数学の授業がありませんでした。そして、われわれの度重なる陳情にもかかわらず、数学は設けられませんでした。

このような状況が1872年まで続きました。その頃には、われわれの何人かはこのような状況に極めてうんざりするようになっていました。私がその一人で、化学の同僚がもう一人、同僚の物理学の教授が3人目でした。⁴⁾

効果的な科学教育を行うためには実習が不可欠であり、そのためには化学や冶金学以外の分野にも実験室を保障すべきだというのがハクスレーの主張であった。数学教育の欠如という問題もあった。彼は、鉱山専門学校という狭い枠にとらわれないで、より総合的な見地から科学の研究・教育を発展させるべきだと考えていた。

化学教授フランクランドは、時代とともに化学研究が発展し、研究領域も広がってきているにもかかわらず、ロイヤル化学カレッジ（ロイヤル鉱山学校の化学部門で、オックスフォード街にあった——筆者）の研究・教育施設が拡充されないために、極めて不完全な教育しかできなくなっているとして、化学実験室の拡充を繰り返し主張していた。1869年1月29日付の彼のメモにその主張をみてみよう。⁵⁾

「昨年10月からこのカレッジで、毎日朝10時から夕方5時まで、実用化学と操作法を学んでいる学生は約45人いるが、この建物には20人しか収容能力がない。

化学の研究分野は拡大し続けているため、2、3年前までは40人を収容することができたこの教育機関も、今では、化学の学生なら誰でも学んでおかなければならないいくつかの重要な実用科学部門の学習をさせるためには、半分の20人分のスペースしか提供できない。このため、鉱山技術者その他にとって非常に重要な気体の調査・分析方法の実習は、少数の学生に対して、それも極めて不完全にしか行うことができない。飲料水の新しい分析方法についても同じことがいえる……。美しいスペクトル分析の方法については、……ほとんど完全に無視せざるを得ない。

このカレッジで学んでいる学生の多くが、女王陛下の公務の様々な部門に進むことを想起すれば、これらの欠陥はなおさら遺憾なことである。」

彼はまた、現行の研究・教育施設では科学教育に対する要求の高まりに応えられないとして、さ

らに次のように主張している。

「他のヨーロッパ諸国にこれ以上遅れをとらないようにと、最近、これらの実験諸科学——わが国の製造業の主要部門の多くがそれに依存している——の教育を大きく拡張する必要性についての国民的関心が高まってきている。これについての熱心な訴えは、すでに化学教育を希望する学生数の増加として実を結びつつある。したがって、科学教育に対する要求のこの高まりが、そのための教育施設の不足によって抑制されることがないようにすることが極めて望ましいと思われる。」

こうして、博物学、化学、物理学などの新しいスタッフは、鉱山専門学校としての性格を守ろうとした創設時からのスタッフ（＝鉱山専門学校派）に対抗するグループを形成することになった。それぞれの学問分野の発展をめざした彼らは、劣悪な研究・教育施設の改善・拡充という点で一致し、そのために、後述するように、手狭なジャーミン街およびオックスフォード街の建物からサウスケンジントンの新しい大きな建物への移転・総合科学学校への再編という要求で結束することになった。学校内の総合科学学校派の形成である。

2) 科学技芸局による科学教育政策の確立と展開

次に、学校の外部からの、科学技芸局の科学教育政策と関わった動きをみてみよう。

1851年にロンドンで開催された第1回万国博覧会を契機として、1853年商務院の下に設置された科学技芸局は、1856年、枢密院教育委員会（the Committee of Privy Council on Education）の下に移管され、57年2月にサウスケンジントンに移転している。サウスケンジントンは、アルバート殿下が将来そこを科学技芸教育の一大センターにしようと構想していた所であった。翌58年には、科学技芸局は、博覧会委員会からサウスケンジントンの土地を12エーカー与えられている。そして、ロイヤル鉱山学校は、後にここに移転し、再編されることになる。移転先となる建物について、あらかじめ簡単にふれておこう。

1864年、枢密院教育委員会は、海軍省の依頼に基づき、この土地にあった古い建物の一つの中

表2 科学教員資格認定11月試験受験者数および合格者数(1859年～1866年)

年 度	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866
受験者数	57人	89人	103人	125人	109人	115人	167人	233人
合格者数	43人	75人	97人	112人	95人	96人	137人	198人

(出典：RSAD (1867), p. vi.)

に、「ロイヤル造船・船舶工学学校」⁶⁾(the Royal School of Naval Architecture and Marine Engineering)を設立する。しかし、この建物は古くて火災の危険があったため、翌65年、新しい建物を別に建てること決定された。1867年から建設が開始されたが、工事が遅く、完成まで3、4年かかることになった。1873年5月をもってロイヤル造船・船舶工学学校が閉鎖され、海軍の造船技術教育がグリニッジの「英国海軍兵学校」(Royal Naval College)に移されたため、結果的にこの建物全体が明け渡されることになったわけだが、67年から建設が始まったこの新しい建物への移転が、60年代末のロイヤル鉱山学校の再編をめぐる議論の焦点となった。

なお、この建物の上階部分には、最初からかなり大きな実験室の設置が計画されており、ロイヤル鉱山学校の元化学教授ホフマンやその後任教授フランクランドは設計段階で相談を受けている。それらの実験室が何のために設置されるのかは明らかにされていなかったようだが、おそらく設計段階から、将来ここに総合科学学校を設置しようという構想があったものと思われる。⁷⁾

さて、科学技芸局が明確な科学教育政策を確立するのは1859年からである。1858年に科学局長のブレイフェアがエディンバラ大学化学教授に転出し、技芸局長であったコールが科学技芸局の全権を握ることになった。コールは、科学部門の視学官として新しく雇った工兵大尉ドネリー (J.F.D. Donnelly) に、科学教育振興のための基本政策を策定させた。1859年6月2日付覚書「科学教育への援助」⁸⁾がそれである。

この覚書は、初等教育を修了した産業諸階層(industrial classes)に科学教育を奨励するための政策として、①毎年11月、ロンドンで、5つの科目¹⁰⁾について科目毎に教授能力を判定する教員資格認定試験を行い、合格者には、レベルに応じて

3段階の資格を与え、資格に応じた補助金を給与の形で与える、②すべての科学学校または科学学級で毎年1回視察と試験を行い、優秀な学生に賞を与えるとともに、試験の合格者数に応じて、その教師に補助金を与える(出来高払い制度)ことなどを導入した。ジャーミン街の鉱山学校とオックスフォード街の化学カレッジは、11月の教員資格認定試験を担当するという形でこのシステムに関わることになった。

科学技芸局によるこの科学教育政策確立の意義を評して、ロイヤル鉱山学校の歴史をまとめたリークス (M. Reeks) は次のように述べている。

「地質調査所所長(ロイヤル鉱山学校校長を兼ねていた——引用者)がもはやこの分野(科学教育を指す——引用者)の支配力ではなくなったことがわかる。彼以外の権力が働いていたので¹¹⁾ある、しかも必ずしも彼と歩調を合わせずに。」

科学技芸局による科学教育振興の帰結として、やがてロイヤル鉱山学校の総合科学学校への再編問題が浮上してくることになるのであった。次にその経緯をみてみよう。

1859年に確立された出来高払い制度による科学教育振興政策は、科学教育の量的発展に大きく寄与することになった。1860年には、科学学校(1クラスのみの科学学級も含む)数はわずか9校、生徒数が500人であったものが、出来高払い制度による最初の試験が行われた翌61年には38校、1,330人へと急増、さらに10年後の1870年には、799校、34,283人、20年後の1880年には、1,391校、60,871人へと目覚ましい発展をみせている。¹²⁾

これにともない、有資格科学教員の需要も急増することになる。1859年11月から始められた科学教員資格認定試験の受験者数と合格者数は表2の通りである。1867年の時点で、有資格科学教員¹³⁾の数は601人であった。しかし、毎年11月に行われた科学教員資格認定試験は1866年を最後に廃止さ

れ、毎年5月に行われた出来高払い制度による試験に1本化された。5月試験の第1級および第2級合格者すべてに科学教員になる資格が与えられることになった。¹⁴⁾1本化による業務の合理化と合わせ、試験会場が4カ所（最初はロンドンのみ）に限られていた11月試験を、全国のいたるところで行われていた5月試験に1本化することによって、科学教員資格認定試験の裾野を広げ、有資格教員の需要増に対応しようとしたものと思われる。

しかし、11月試験にしろ、5月試験にしろ、単に筆記試験に合格しただけで科学教員の資格を与えるという、極めて安易で粗雑な教員養成の方法が取られたため、¹⁵⁾量的には著しい発展をみせた科学教育も、その質の点では大きな問題を持っていた。出来高払い制度の下で、試験への合格ということが特に追求された（合格者が増えれば、教師の給与がその分増える仕組みになっていたため）ことも手伝って、教えられた知識をただ暗記するという学習になり、観察や実験を通じて事実を自分の目で確かめるといふ、科学の研究・教育の根本が軽んじられることになった。このような科学教育を受けた上で、さらに上級の教育を受けるためにロイヤル鉱山学校に入学してきた学生について、ハクスレーは後に次のようなエピソードを語っている。

「このような教育を受けたうえで本校に科学教育を受けに入学してきた人々の多くが、観察するということができないのを発見したことほど驚いたことはありません。彼らは、本に書かれたり、口頭で説明されたりすることをそのまま信用することに慣れ親しみすぎていて、事物を自分の目で見るという能力をほとんど失っていました。いつものように黒板に書いたスケッチを使いながら講義をした後で、次に顕微鏡の観察に移りました。そして講義を聴いていた学生の一人がスケッチしているものに目をやりました。なんと驚いたことに、彼がスケッチしていたのは、顕微鏡で観察している物ではなく、私が黒板に書いたスケッチではありませんか。『顕微鏡で観察している物とまったく似ていないが、これは何かね。』と彼にたずねてみたところ、彼は、『ええ、違います。こ

れは黒板に書かれたものです。』と答えました。彼は、自然を信じずに私を信じたのです。以来、科学教育の根本的基礎として私が教えようと努力してきていることは、『あなたの先生を信用しすぎてはいけない、先生ではなく自然を信じなさい。』ということです。¹⁶⁾」

このような欠陥を改善し、科学教育の質を高めることが、科学技芸局の政策上の課題となった。しかし、科学教育の質を高めるためには、まず科学教員の質を高めなければならない。科学教育を改善する上での「最大の障害は、教師の側に正しい教え方についての知識が欠けていること¹⁷⁾」であったからである。

1869年の夏からそのための部分的措置が取られるようになった。きっかけとなったのは、この年の2月9日にハクスレーが科学技芸局に出した手紙であった。ハクスレーは、科学技芸局の5月試験で毎年生理学の試験官をしている立場から、この2、3年、受験者数の増加と知識の向上がみられるが、依然として単なる書物による学習が著しく、「自然の事実と直接触れさせること」が大切だとして、科学教員を対象とした「生理学教授法」（6回講義）の開講を提案した。この提案は、1869年3月11日付枢密院教育委員会覚書「科学教員のロンドン訪問について」¹⁸⁾によって、夏季短期研修として制度化された。この研修は、5月試験に第1級または第2級合格した、現職教員および教員志望者すべてにひらかれており、参加者には、ロンドンまでの往復2等旅費と滞在費が支給された。初年度の1869年は、「動物生理学」と「光について」の2コース（各6日間）が開講され、253人が参加した。その後、開講期間に関する試行錯誤を経て、1873年からは3週間で定着した。夏期短期研修という形での科学教員養成の仕事は、ロイヤル鉱山学校そのものの仕事ではなかったものの、講師には同校のスタッフが多く含まれ、事実上その仕事の一部と化した。

ロイヤル鉱山学校に、科学教員養成学校の役割を一定程度与えたもう一つのものとして、給費奨学金制度がある。1862年度から導入されたロイヤル給費奨学金（Royal Exhibition）は、5月試験のいくつかの科目で特に優秀な成績をあげた者

2, 3名に、ロイヤル鉱山学校の正規コースで3年間学ぶ特典と、年50ポンドの給費を与えるというものであった。1867年に設けられた地方給費奨学金 (Local Exhibition) は、地方と国が年25ポンドずつ出して給費とし、同じようにロイヤル鉱山学校その他で学ぶ特典を与えるというものであった。これらの給費奨学金制度は教員養成のために設けられたわけではなかったが、これらの給費奨学生も多くは科学教員になったため、ロイヤル鉱山学校に、一定程度、科学教員養成学校の役割を与えることになった。¹⁹⁾

こうしてロイヤル鉱山学校は、1859年以降の科学教育の量的発展にともない顕在化した科学教員養成の問題に、間接的にしる関わらざるを得なかったわけだが、1860年代後半には、科学教員養成の問題を同校の本来の任務の一つに組み込む形で同校を再編しようという考えが、科学技芸局の政策として浮上してくることになった。

ちょうどこの頃、1867年のパリ万国博覧会を起爆剤として、技術教育問題に対する世論が高まり²⁰⁾、1868年には下院に「科学教育に関する議会特別委員会」が設置され、さらに1870年には「科学教育および科学の振興に関する王立委員会」²¹⁾が設置されるところとなった。そして、これらの委員会で、ロイヤル鉱山学校の再編問題が公然と議論されることになったのであった。²²⁾

これらの委員会での議論に先立ち、科学技芸局では、1867年末から翌68年初めにかけて、すでにロイヤル鉱山学校の総合科学カレッジへの再編構想が練られていた。

ドネリーが作成した、1867年11月12日付「科学教育に対する国庫補助制度拡大のための提案メモ」²³⁾は、科学技芸局の科学教育政策の現状とその改善策を、その対象となる階層、年齢、教育レベルなど毎に分析、検討した包括的なものだが、その中でロイヤル鉱山学校の再編問題にふれている。彼は、ロイヤル鉱山学校は、「鉱山学校」というその名称と、同校を鉱山専門学校と規定した1862年の特別小委員会の決定²⁴⁾によって、「上級総合科学学校」(an advanced school of general science)としての地位を効果的に占めることができないでおり、また、ロイヤル造船・船舶工学

学校には実験科学を担当するスタッフが欠けているため、それらを再編して、この11月に開校された「ダブリン・ロイヤル科学カレッジ」(the Royal College of Science, Dublin) ²⁵⁾のような総合科学カレッジにすることが望ましいとしている。また将来的に、3校目の科学カレッジをエディンバラに、4校目をイングランド北部に設立する可能性を示唆している。

コールの作成した、同年11月28日付「公教育に関するメモ」²⁶⁾は、さらに包括的な内容を持ったものだが、その第14項目で、「実用科学を教えるための、教員養成カレッジ (training college) としての性格を持った施設を4校設立すべきである。1校はすでにダブリンにある。現在サウスケンジントンに建設中の航海術・科学学校 (the School of Navigation and Science) (航海術というのは誤りで、1867年から建設が始まった、ロイヤル造船・船舶工学学校のための新しい建物を指しているものと思われる——引用者) は、簡単にそのようなカレッジに拡張することができよう。」としている。

こうして、科学技芸局では、ロイヤル鉱山学校とロイヤル造船・船舶工学学校を統合・再編して、ダブリン・ロイヤル科学カレッジに倣った、中央カレッジを設立する計画が立てられた。この計画は枢密院教育委員会でも検討され、そのための覚書草案まで作成された。しかし、その年が、新たな支出を必要とする制度を始めるには非常に不都合な年であったため、また、この問題がまもなく科学教育に関する議会特別委員会で検討される予定であることがわかっていたため、この覚書の採択は見送られた。²⁷⁾

この覚書草案をより詳細にしたメモがコールによって作成され、1868年6月3日、ドネリーによって上記の議会特別委員会に提出されている。この「ロイヤル鉱山学校、ロイヤル化学カレッジ、ロイヤル造船学校の3校を統合して、首都科学カレッジを設立することに関するメモ」²⁸⁾によって、科学技芸局の再編構想を概観しておこう。

①メモの表題が示しているように、3校を統合・再編して、ひとつの科学カレッジをロンドンに設立する。その際、教授を数人追加する。設立

場所は明示していないが、将来の発展のための十分なスペースが確保できる所であること。②最初の2年間を共通コースとし、3年目に専攻に分かれる3年制となっている、ダブリン・ロイヤル科学カレッジをモデルとすること。③専任スタッフが管理運営にあたるべきで、兼職は認められない。④2、3年の任期で教授会から選出された教授団長(a dean of faculty)が、カレッジの長として最もふさわしい。⑤教授は専任とし、兼職しなくてもよいだけの十分な報酬、具体的には年800ポンド以上を与えること。これは、2流商人の年収より少なく、専門職の収入の中では極めて控え目な額である。⑥現行の化学カレッジは必要がなくなる。存続させるなら、分離独立させること。以上がその内容であった。ただし、ジャーミン街の鉱山学校は、第3学年のための鉱山専門学校として存続させるべきであるとしていた。²⁹⁾

実現されるまでになお10年以上かかることになったが、おおむねこの科学技芸局の構想の線で再編が具体化されることになる。

3) 議会での議論

次に議会での議論をみてみよう。すでに言及した「科学教育に関する議会特別委員会」は、1868年3月24日の下院本会議に、富裕な製鉄業者で、技術教育の熱狂的信奉者であったサミュエルソン(B. Samuelson)が提出した動議によって設置された。彼は、その提案説明の中でロイヤル鉱山学校の問題にふれ、「鉱山学校は非常に有用な教育機関には違いないが、それは総合技術学校(polytechnic school)ではない。委員会の調査項目の一つは、この学校を基礎にして、大きな総合技術教育学校(a great school of general technical instruction)を設立できないかどうか検討することである。」と述べている。また、科学技芸局の科学教育政策にもふれ、より多くの科学教員を求める声がある一方で、601人の有資格教員の内、実際に科学教員の職を得ることができたものは123人しかいないという事実があるのはどこかに問題があるとして、特に、5月試験の成績優秀者には特別の教員資格試験なしに教員資格を与えている現行制度を撤廃すべきであると主張してい

る。3月27日にサミュエルソンを委員長として発足した同委員会は、³¹⁾こうして、ロイヤル鉱山学校の再編と科学教員養成の問題を、その検討課題に含むことになった。

同委員会は、多くの資料や証言の検討を踏まえ、1868年7月15日に報告書を提出しているが、その結論は、上記の問題に一般的方向性を与えるに止まり、必ずしも具体的提案を行うものとはならなかった。教員養成の問題については、報告書の「1、科学教育の現状分析」の中で、労働者の科学教育を推進する上での障害として、彼らの初等教育が不十分な問題と合わせて、科学教員の問題(教員不足と科学教員を養成する学校の不足)があることを指摘するに止まっている。³²⁾ロイヤル鉱山学校の再編問題については、結論の(15)で、「ロンドンにある様々な政府立科学教育機関相互の結びつきをより緊密にすれば、それぞれの教育機関の有効性を増大することができる。それらの教育機関の組織と管理運営、および将来のそれらの相互関係のあり方については、今後さらに検討を要する。」³³⁾として、具体案を先送りにしている。こうして、³⁴⁾具体案は、「科学教育および科学の振興に関する王立委員会」に委ねられることになった。

王立委員会の議論に入る前に、1869年7月19日の下院本会議でのサミュエルソンの発言をみておこう。枢密院教育委員会副議長フォースター(W.E. Forster)に対するこのサミュエルソンの発言は、ロンドンの3つの学校を統合することが必要な理由および具体的な統合場所とその可能性について包括的に論じている。

彼は、まず、初等科学学校の発展を妨げている要因として、生徒の側の読み書きや計算などの初歩的知識の不足とともに、現行の科学教育が「詰め込み」教育になっていることをあげる。そして、その原因として、教師自身の教育が不完全なことと、教師が正しい知識を身につけるための施設が不足していることをあげ、近年の科学教員不足が教師のレベル低下に拍車をかけていることを指摘した上で、科学教員養成学校の必要性を主張している。

彼は、次に、科学学校の問題を論じている。ロ

ンドンには実質的には3つのすぐれた科学学校（鉱山学校、化学カレッジ、造船学校）があり、その内、鉱山学校は、実際にはその名称をはるかに超えた内実を持っており、「不完全な総合技術学校」と呼んでもよいものであるとする。同校の問題点として、数学教育の欠如が指摘される。さらに、これら3校はいずれもすぐれた業績をあげているが、それぞれにいくつかの欠点があるとして、化学カレッジと鉱山学校の施設の劣悪さが具体的に指摘される。

オックスフォード街の化学カレッジはともかく狭すぎるとして、ベルリンの化学カレッジと比較される。彼によると、同校の実験室のスペースは1000平方フィート（約93m²）で、ドイツのこの種の学校の40分の1、ベルリンの実験室の石炭貯蔵庫くらいの大きさしかないという。

ジャーミン街の鉱山学校についても、その施設の狭さと劣悪さが詳しく指摘されている。今日の最も偉大な冶金学者で、その著作が各国で翻訳されているパーシーの実験室は、仕立屋の小さな裏庭にあり、著名な生物学者ハクスレーは、その解剖学の準備を、まっすぐ立つこともできないほどの、8フィート四方の暗い押入れの中で行っているという。

このような現状がある一方で、現在サウスケンジントンには壮大な建物が建設中で、その学生用スペースは34,500平方フィート、現行の化学カレッジの34.5倍の広さがあることが指摘される。彼は、この建物を何に使うつもりなのかと迫り、鉱山学校や化学カレッジの劣悪な現状を放置できないのは明らかだとして、すべての政府立科学学校をこのサウスケンジントンの建物に統合することを主張した。そうすれば、鉱山学校の数学教育の欠如を造船学校の数学で補うこともできるとした。また、統合・再編は、現在問題となっている、初等科学学校の教員の科学的訓練の欠陥の改善にも貢献できるとした。

この発言に引き続いて行われた歳出委員会での予算審議の中で、教育行政の事実上の最高責任者である枢密院教育委員会副議長フォースターは、その科学技芸局の予算説明を、3つの学校を「1カ所に集めて一つの科学学校に統合し、教育養成

学校としても利用できれば、極めて有益であることは疑いない。サウスケンジントンの建物の完成のための予算として計上されている25,000ポンドの内……少なくとも半分はこの科学学校のために使われなければならない。」と締めくくっている。

このフォースターの発言にみられるように、王立委員会の設置を前に、少なくとも教育行政当局のレベルでは、ロンドンの3つの学校を一つの科学学校へと統合・再編するという方向は定まっていたといえる。³⁶⁾

4) 王立委員会での検討

1870年5月18日、デボンシャー公（Duke of Devonshire）を委員長に、合わせて9名の委員からなる「科学教育および科学の振興に関する王立委員会」（デボンシャー委員会）が設置された。委員の中には、ロンドンの3つの科学学校の統合を強く主張していたサミュエルソンや、ロイヤル鉱山学校内の総合科学学校派の中心人物であるハクスレーが含まれていた。

同委員会の最初の検討対象は、地質調査所所長兼ロイヤル鉱山学校校長という一人の長（当時はマーチソン）の下に置かれていた、ジャーミン街のロイヤル鉱山学校、地質調査所、鉱山記録所、実用地質学博物館、およびオックスフォード街のロイヤル化学カレッジであった。検討結果は、1871年3月9日に第一報告書³⁷⁾としてまとめられた。その概要は次の通りである。

①地質調査所の指揮とロイヤル鉱山学校の運営の間には何ら必然的結びつきはない。②ロイヤル鉱山学校とロイヤル化学カレッジには、(a)数学の教授がいない、(b)物理学と生物学の学生用実験室がない、(c)化学カレッジの収容能力が不十分である、の3点の問題がある。③地質調査所、鉱山記録所、実用地質学博物館もスペースが不足している。④以上を改善するために、(a)ジャーミン街の建物は、労働者向け講義のための講義室を除き、地質調査所と博物館専用とすること、(b)オックスフォード街の建物を明け渡すこと、(c)鉱山記録所を商務院統計局に移転すること。⑤現時点では、政府立科学学校に関する政策に対する見解を留保し、鉱山学校と化学カレッジの教育を完全に効果

的なものにするための措置を取るべきである。⑥そのために(a)両校を統合すること、(b)数学をカリキュラムに加えること、(c)物理学、化学、生物学の実習のための十分な実験室を準備すること。⑦統合された教育機関(以下「科学学校」と呼ぶ)の運営は教授会で行い、内1名を教授団長とする。⑧計画中の造船・科学学校(a projected School of Naval Architecture and Science)のためにサウスケンジントンに建設され、完成間近となっている建物に科学学校を収容する。⑨ロイヤル造船・船舶工学学校の学理教育については、将来科学学校で行う。⑩初等科学教育の質を向上させる上で、教師に科学実習を受けさせることが効果的である。科学学校は、全国の科学教員の教育に利用される。⑪科学学校(技術部門を含む)とロイヤル造船学校の組織と施設の詳細については、次の報告書で扱う。

⑫で残された、組織と施設の詳細については、1872年2月28日に、「第一報告書への補足報告書³⁸⁾」としてまとめられた。概要は次の通りである。

I、組織。①科学学校は教授団長によって代表される。②学生の管理については、科学学校は教授会、ロイヤル造船・船舶工学学校は同校の校長に委ねられる。③統合に伴うコースの再編および各コースの入学条件の変更については、教授会で検討し、枢密院教育委員会に報告すること。その際、「専門的科学教育のための学校」(a School for Special Scientific Instruction)(鉱山学校のことを指す——引用者)としての性格の維持に正しく配慮すること。④現行の夏期短期研修の維持、拡充を含め、初等科学教員の实習の必要性について正しく配慮すること。

II、施設。サウスケンジントンの新しい建物は、学生数の大幅な増加に対応できる十分な講義室、教室、実験室を確保できる。建物の大まかな割当てとして、地下を物理学、冶金学、化学、1階を造船学校、一般講義室、数学、応用力学、2階を物理学、化学、3階を化学、4階を生物学、鉱物学、鉱山学、地質学、物理学、化学(屋外作業)とすることを提案する。

これら2つの報告書によって、ロイヤル鉱山学

校をサウスケンジントンに移転し、科学教員養成の機能³⁹⁾を含んだ総合科学学校へと再編・拡充する計画の基本線は確定したといえる。

ところで、ロイヤル鉱山学校内の鉱山専門学校派も座視していたわけではない。第一報告書が提出されると、すぐに反論を試みている。1871年4月22日付の、鉱山学・鉱物学教授スミス、地質学教授ラムゼイ、冶金学教授パーシー、鉱山記録所所長ハントの4名連名の手紙と、それを科学技芸局に取り次いだロイヤル鉱山学校校長マーチソンの手紙⁴⁰⁾である。

マーチソンは、「鉱山学校が成功するためには、それがジャーミン街の地質調査所および博物館との結びつきを維持し続けることが不可欠です。したがって、私は、同封いたしました文書に全面的に賛成するものです。なお申し添えますが、私はその文書の作成にはいっさい関与しておりません。」と述べた後、16年近く同校の校長を務めてきた者として、「現在のロンドンの中心部から移転し、一般『科学カレッジ』(a general “College of Science”)に吸収されることによって、このこじんまりした学校——その任務と目的は、極めて申し分なく定義されております——が、その鉱山(傍点部原文イタリック——引用者)専門学校としての性格を失うのを見ることは、私にとって本当に耐えがたく、屈辱的であります。」と、その心情を吐露している。

4名連名の手紙は、鉱山専門学校としての性格を維持することの重要性を主張する立場から、第一報告書への反論を試みている。その主な論点は、①ロイヤル鉱山学校の現状を否定的に評価しているが、鉱山専門学校としては極めて望ましい状態にある。②鉱山専門学校という設置目的からすれば、地質調査所と鉱山学校の直接的連携には極めて大きな実利的利点がある。③総合(一般)科学学校に統合されれば、鉱山学校の専門的性格が失われ、われわれがこれまで築いてきた鉱業関係者の信頼がゆらぐ。④移転の理由の1つに、現在の施設の収容能力の不足があげられているが、われわれは移転が必要なほどではないと考える、というものであった。

収容能力については、鉱山学・鉱物学教授と地

質学教授は現在のスペースで満足しており、冶金学教授は現在の施設の中で若干拡張すれば足りるとしている。そして、「生物学の実験室が存在しないことについては、特に意見はない。というのは、生物学の実験室は鉱山学校とは何の関係もないと考えるからである。われわれの知る限り、生物学がそのカリキュラムの一部を構成している鉱山学校は、世界中に1校もない。」とハクスレーへの敵意を露わにしている。

一番説得力のある論点は②で、鉱山学校の設立の経緯から説き起こし、両者の連携が、鉱業資源の開発という点からも、また、鉱山学校の教育を実践的なものにする上からもいかに重要かを主張している。特に、鉱山学校の教育にとって、実用地質学博物館に蓄積されているコレクションの利用は不可欠であり、両者は分離されるべきではないとの主張は、鉱山専門学校という立場からは説得力を持っていた。

これらの反論に対する王立委員会の回答が、1871年7月18日付で出されている。王立委員会内に設置された小委員会委員3名連名によるこの回答は、⁴¹⁾第一報告書の趣旨を再度説明した上で、反論への再反論を行っている。その要旨は、①現在の鉱山学校は、数学教育が欠如するなど、職業準備教育として不完全だが、統合によってこの欠陥が解消でき、鉱山専門学校としての評価もむしろ高まる。②博物館のコレクションの利用という主張は一定の根拠があるが、移転・統合による他の利点の方が大きい。また、講義用に、小規模のコレクションを準備することもできる、というものであった。

王立委員会も、鉱山学校の一般科学学校への解消を意図していたわけではないので、おそらく鉱山専門学校派の反論を意識して、第一報告書への補足報告書では、すでにみたように、統合・再編にあたって、専門的科学教育のための学校(鉱山専門学校)としての性格の維持に正しく配慮するよう、特に指摘していた。

1871年10月22日、地質調査所所長兼鉱山学校校長のマーチソンが死去し、鉱山専門学校派はその支柱を失う。その後任人事は、鉱山学校の統合・再編(地質調査所との分離)への布石を意図した

ものとなった。デラ・ベッシュ以来一人の人物が兼任してきたこの2つのポストが分離され、地質調査所所長(実用地質学博物館長兼任)の後任にはラムゼイ(地質学教授兼任)があてられたが、鉱山学校の校長ポストは空席とされた。同校の運営は、暫定的に教授会があたることとされ、最年長のスミスがその議長を務めることになった。⁴²⁾

さて、王立委員会の結論は明確で、具体的であったにもかかわらず、ロイヤル鉱山学校の統合・再編問題は、さらに10年間棚ざらしにされることになった。その理由は明確ではないが、1870年初等教育法の施行にともなう財政支出の増大という財政的背景と合わせて、鉱山専門学校派の主張を支持する、あるいは、それともつながって、高等科学教育への政府の介入(財政補助)に消極的な政治的背景があったのではないかと思われ、科学技芸局は、大蔵省との予算見積りめの詰めにまでなかなか進むことができなかった。

5) 1872年からの部分移転の開始

正式な再編は先延ばしになったが、建物の狭さという問題は放置できず、サウスケンジントンの新しい建物の完成という受皿があったこともあり、1872年から部分的移転が始まった。同年7月8日、ロイヤル鉱山学校教授会は、全員一致で、物理学、化学、博物学のサウスケンジントンの新しい建物への移転を決議、⁴⁴⁾7月26日の枢密院教育委員会覚書によって、⁴⁵⁾10月からの移転が正式に決定された。また、すでにふれたように、翌73年5月をもって、ロイヤル造船・船舶工学学校が閉鎖されたため、全面的移転、再編の条件はこの時点ですでに整っていた。

1873年からは力学が移転し、77年12月には、76年にラムゼイの後任の地質学教授となったジャッド(J.W. Judd)が、教育用地質学コレクションとともにサウスケンジントンに移転した。⁴⁶⁾

他方、ジャーミン街に残った冶金学のパーシーは、1874年に冶金学実験室を拡張し、定員が12名から24名となった。⁴⁷⁾しかし、1879年には冶金学実験室の建物の借用期限が切れ、延長しても1884年までしか借用できないことが明らかとなった。そのため、この場所に強い愛着を持っていたパーシー

ーは反対したが、1880年、冶金学もサウスケンジントンに移転することになった。⁴⁸⁾これにともない、パーシーは辞任し、ロバーツ (W. Roberts) が後任の冶金学教授となった。こうして、ジャーミン街には、鉱山学が残るのみとなった。

次に、これらの移転がもたらしたものについてみておこう。第1は、従来は実験室がなかった物理学や生物学などに実験室が確保されたこと、化学実験室が拡張されたことなど、研究・教育条件が大幅に改善されたことである。第2に、これにともなって、学生数が増加したことである。特に化学の場合著しく、化学実習を受ける学生数が、移転前までは毎学期50人弱であったのに、1872年10月からの冬学期には115人と、一挙に2倍以上になった。⁴⁹⁾また、アソシエート学生も増加し、奨学生を除く私費学生の入学者数で比較すると、1870年度と71年度の合計が29人であったのに対して、76年度と77年度の合計は64人となっている。⁵⁰⁾当時はまだ、鉱山専門学校で、彼らは①鉱山学、②冶金学、③地質学の何れかを専攻したわけであるから、移転による教育条件の改善は、鉱山学校としての評価をも高めたとも言える。第3に、やはり研究・教育条件の改善にともない、研究機能が強化されたことである。化学教授フランクランドは、1874年から、優秀な学生を集め、高度な研究を行わせるための特別クラスを編成している。⁵¹⁾後に、ここからオリジナルな研究が数多く生み出されることになった。第4に、科学教員の訓練のための新たな措置として、従来の夏期短期研修に加え、1年間の長期研修が導入された。初年度の1873年には、化学、物理学、生物学の各コースに各8人、計24人が送り込まれ、その後さらに人数が増やされ、1880年には、化学が16人、物理学、生物学、力学、地質学が各12人、冶金学が4人、計68人となった。⁵²⁾彼らは国費生で、授業料を免除された上、旅費と生活費 (週25シリング) を支給された。

こうして、正式の再編は1881年まで先延ばしされたものの、実質的再編は着々と進行することになった。

(次号につづく)

註

- 1), 2) 「19世紀英国における国立科学学校の設立と発展——政府立鉱山・応用科学学校からロイヤル科学カレッジ・ロイヤル鉱山学校へ(1)」(『哲学論集』第34号, 1988年, 46~61頁)として発表したが、今回副題を訂正した。後述するように、1890年の校名変更のねらいのひとつが、それまでの複合名称の解消にあったことが明らかになったためである。ただ、組織的変更があったわけではなく、ロイヤル鉱山学校という名称も残った。そのため、「ロンドン・ロイヤル科学カレッジ (ロイヤル鉱山学校を併設)」(the Royal College of Science, London, with which is incorporated the Royal School of Mines.)と表記したり、前回の副題と同じ表記 (the Royal College of Science and Royal School of Mines.)を使用 (T.G. Chambers, *Register of the Associates and Old Students of the Royal College of Chemistry, the Royal School of Mines and the Royal College of Science*, 1896, p. xlv.) することもあった。
- 3) ハクスレーが着任して、それまでの「調和的雰囲気」が一変したという。(M. Reeks, *Register of the Associates and Old Students of the Royal School of Mines and History of the Royal School of Mines*, 1920, p. 104.)
- 4) 1882年6月24日に開かれた、科学師範学校第一年度末の各種の賞の公開授与式でのハクスレーのスピーチより。(Nature, July 6, 1882, pp. 233-4.)
- 5) 'Memorandum on the Inadequacy of the Accommodation for the Classes instructed in the Royal College of Chemistry', *Report of the Science and Art Department*, 1869 (以下RSAD (1869) と略), pp. 25-6.
- 6) 夏 (5月~10月) は海軍工廠での実地教育、冬 (11月~4月) は同校での学理教育というサンドイッチ・システムを採用した同校の技術者養成システムについては、稿を改めて検討したい。
- 7) T.G. Chambers, *op. cit.*, p. xxxi.

- 8) 科学技芸局の科学教育政策全般の分析は別稿で行うこととし、ここでは必要な範囲でふれるにとどめる。
- 9) 'Aid to Science Instruction', *RSAD* (1859) pp. 13-4.
- 10) 5つの科目とは、①実用幾何学・図形幾何学（機械製図、建築図面を含む）②物理学③化学④地質学・鉱物学（その鉱業への応用）⑤博物学である。
- 11) M. Reeks, *op. cit.*, p. 99.
- 12) *RSAD* (1862), p. viii., *RSAD* (1881), p. viii.
- 13) *RSAD* (1867), p. vi.
- 14) *RSAD* (1868), p. vii.
- 15) 科学技芸局のドネリーは、1859年の覚書を作成した直接の当事者として、後にこの問題について次のように述懐している。「1859年の覚書の審議を回想してみましょう。多くの教育専門家に意見を求めたところ、彼らはみんな次のことを提案しました。そしておそらくこれが、彼ら全員が一致した唯一の提案であったと思います。その提案とは、『まず最初に行うべきことは、何らかの中央教育機関に教員養成制度を確立することだ。たとえば、ジャーミン街の鉱山学校のようなところに。同校は、もともと創設時にこのことを企図していた。』というものでした。幸運なことに——まことに幸運なことに——、この助言は受け入れられませんでした。…1859年当時、中央教育機関から送り出される多くの教師が、科学教員として生計を立てていける見込みはまったくなかったのです。そこでわれわれは、ずっと粗雑な手段に頼らざるを得なかったのです。」(*Nature*, July 6, 1882, p. 232.)
- 16) *Ibid.*, p. 234.
- 17) *Ibid.*
- 18) 'Science Teachers' Visits to London', *RSAD* (1870), p. 27.
- 19) 'History of Science and Art Department', *RASD* (1883), p. xlv.
- 20) 1867年のパリ万国博覧会で、大陸諸国に対する英国の工業技術の遅れが露呈し、これに危機感を懷いた関係者は、原因は英国の技術教育制度の遅れにあるとするキャンペーンを行った。
- 21) The Select Committee on Scientific Instruction.
- 22) Royal Commission on Scientific Instruction and the Advancement of Science.
- 23) 'Memorandum of Suggestions for Enlarging the System of State Aid to Science Instruction', *Report from the Select Committee on Scientific Instruction*, 1868, Appendix, No. 11, pp. 447-9.
- 24) 註1)の拙稿の60頁参照。
- 25) ①鉱山学②工学③製造業の3つの専攻を持っていた。
- 26) 'Notes on Public Education', *Report from the Select Committee on Scientific Instruction*, 1868, Appendix, No. 12, pp. 459-61.
- 27) *Ibid.*, evidence of Captain Donnelly, Answer 7861-3.
- 28) 'Memorandum on combining the Royal School of Mines, the Royal College of Chemistry, and the Royal School of Naval Architecture into a Metropolitan College of Science', *Ibid.*, evidence of Captain Donnelly, Answer 7860.
- 29) *Ibid.*, evidence of Captain Donnelly, Answer 7875.
- 30) *Hansard's Parliamentary Debates*, Vol. 191, 1868, pp. 161-5.
- 31) 正式名称は、「産業諸階層に科学の理論と応用を教育する施設について検討するための議会特別委員会」(the Select Committee appointed to inquire into the Provisions for giving Instruction in Theoretical and Applied Science to the Industrial Classes)
- 32) *Report from the Select Committee on Scientific Instruction*, 1868, p.v.
- 33) *Ibid.*, p. ix.
- 34) *Hansard's Parliamentary Debates*, Vol. 198, 1869, pp. 158-62.
- 35) *Ibid.*, p. 203.
- 36) ただし、この予算審議の中で、フォースター

は、彼が言えることは、「政府はこの学校をできるだけ早く機能させることを望んでいる」というだけだ。現在政府は教育制度全体を検討中であり、当面、いくら節約したとしても、国は初等教育のためにさらに大きな負担を強いられるであろう。「この事実の前では、政府は科学および技術教育の問題について何か約束することに対しては極めて慎重にならざるを得ない。」と述べて、翌年に予定される1870年初等教育法の施行を前に、財政上の制約を示唆している。(Ibid., p. 218.)

- 37) 'First Report', *Report of the Royal Commission on Scientific Instruction and the Advancement of Science*, Vol. I., 1872, pp. vii-viii.
- 38) 'Supplementary Report to First Report' *Ibid.*, pp. ix-x.
- 39) 初等科学教育の問題を検討した第二報告書は、科学教員に実習を受けさせた上で実習試験を行い、合格者により高い資格と給与を与えることを勧告し (VII~VIII), そのための、科学教員のより組織的な訓練の場として、第一報告書でふれた「科学学校」をあげている (XII)。(*Ibid.*, pp. xxviii-xxix.)
- 40) 'Correspondence relating to the First Report of the Royal Commission on Scientific Instruction and the Advancement of Science ; and a Memorial addressed to the Department of Science and Art by the Director of the Royal School of Mines',

Report of the Royal Commission on Scientific Instruction and the Advancement of Science, Vol. 2, 1874, Appendix III.

- 41) ハクスレーも小委員会委員の一人だったが、直接的当事者ということで、回答には関わっていない。(Ibid.)
- 42) *RSAD* (1872), pp. xi-xii.
- 43) 財政的制約を示唆したフォースターの発言についてはすでにふれた(註36)が、彼はその発言に続いて、「もし両親や隣人が子どもの初等教育に関する義務を果たさない場合には、国家が介入しなければならないという一般的感情は存在するように思われるが、科学教育の場合には、他人が果たすべき義務を代わりに果たすという問題ではなく、その分野の教育に取り組んでいる人々を指導し、激励すべき性質の問題である。」と述べている。また、政府内では、枢密院教育委員会が再編に積極的であったのに対し、大蔵省は消極的であった。
- 44) *RSAD* (1873), p. xi.
- 45) *Ibid.*, p. 9-10.
- 46) 1877年12月11日付枢密院教育委員会覚書 (*RSAD* (1878), pp. 3-4.)
- 47) *RSAD* (1875), p. 466.
- 48) *RSAD* (1881), p. xi.
- 49) *RSAD* (1873), pp. 520-1.
- 50) *RSAD* (1883), p. xlvi.
- 51) *RSAD* (1875), p. 466.
- 52) *RSAD* (1873), p. 30., *RSAD* (1881), p. xiii.